

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-273339

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 3 C 17/00

C 0 3 C 17/00

15/00

15/00

Z

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

21/31

21/31

F

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-81029

(71) 出願人 000190138

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月27日

信越石英株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目22番 2 号

(31) 優先権主張番号 1 9 7 1 3 0 1 4 . 3

(71) 出願人 592164085

(32) 優先日 1997年 3 月27日

ヘレウス・クアルツガラス・ゲゼルシャ  
フト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツ  
ング

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

HERAEUS QUARZGLAS G  
ESELLSCHAFT MIT BES  
CHRANKTER HAFTUNG

ドイツ連邦共和国、63450 ハナウ、クア  
ルツシュトラッセ (番地なし)

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外 6 名)

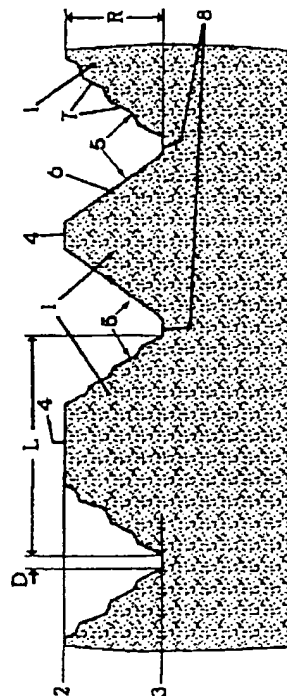
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体の製造中に使用するための石英ガラス部材

(57) 【要約】

【課題】 CVD層の結合に適切な粗い表面を有する石英ガラス部材を提供。

【解決手段】 第1の上方レベルと第2の下方レベルとの間に延在する不規則な隆起した構造的な要素によって形成される粗い表面を有する、半導体の製造中に使用するための石英ガラス部材であって、このような構造的な要素の多数が、第1のレベル上に走るほぼ平坦な覆い面を有し、該覆い面が、第1および第2のレベルの間に走るほぼ平坦な側面によって、すべての側面で小平面を刻む方法で限定されるような石英ガラス部材において、表面の平均粗さ高さ  $R_a$  が  $0.1 \mu\text{m}$  から  $10 \mu\text{m}$  の範囲にあり、第1のレベル (2) に投影された構造的な要素 (1) の突出部の寸法 (L) が  $30 \mu\text{m}$  から  $180 \mu\text{m}$  の範囲の平均値を有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の上方レベルと第2の下方レベルとの間に延在する不規則な隆起した構造的な要素によって形成される粗い表面を有する、半導体の製造中に使用するための石英ガラス部材であって、このような構造的な要素の多数が、第1のレベル上に走るほぼ平坦な覆い面を有し、該覆い面が、第1および第2のレベルの間に走るほぼ平坦な側面によって、すべての側面で小平面を刻む方法で限定されるような石英ガラス部材において、表面の平均粗さ高さRaが0.1 $\mu$ mから10 $\mu$ mの範囲にあり、また第1のレベル(2)に投影された構造的な要素(1)の突出部の寸法(L)が30 $\mu$ mから180 $\mu$ mの範囲の平均値を有することを特徴とする石英ガラス部材。

【請求項2】 前記表面の平均粗さ高さRaが1 $\mu$ mと5 $\mu$ mの間にあり、また第1のレベル(2)の上の構造的な要素(1)の突出部の平均寸法が50 $\mu$ mと100 $\mu$ mの範囲にあることを特徴とする、請求項1に記載の石英ガラス部材。

【請求項3】 前記側面(5)の少なくとも1つの部分が階段状要素(7)を形成することによって配設されることを特徴とする、請求項1または2に記載の石英ガラス部材。

【請求項4】 前記階段状要素(7)が0.5 $\mu$ mから5 $\mu$ mの範囲の階段状深さを与えることを特徴とする、請求項3に記載の石英ガラス部材。

【請求項5】 隣接した構造的な要素(1)の間に、少なくとも1 $\mu$ mの幅を有するギャップ(8)が形成されることを特徴とする、前記請求項のいずれか1項に記載の石英ガラス部材。

【請求項6】 前記ギャップ(8)が、一列に配設された種々のくぼみによって形成されることを特徴とする、請求項5に記載の石英ガラス部材。

【請求項7】 前記構造的な要素(1)が鋭角的な隅部または縁部を有することを特徴とする、前記請求項のいずれか1項に記載の石英ガラス部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、第1の上方レベルと第2の下方レベルとの間に延在する不規則な隆起した構造的な要素によって形成される粗い表面を有する、半導体の製造中に使用するための石英ガラス部材に関し、このような構造的な要素の多数は、第1のレベル上に走るほぼ平坦な覆い面を有し、この覆い面は、第1および第2のレベルの間に走るほぼ平坦な側面によって、すべての側面で小平面を刻む方法で限定される。

【0002】 半導体素子製造のために、いわゆるCVD法を応用した基板被覆が通常使用される。このように、例えば酸化ケイ素、窒化ケイ素またはシリコン層がシリコンウェハ上に堆積される。被覆材料は基板の上に堆積

するだけでなく、反応室とその中に配設された装置の壁部上に堆積する。これらの層はある一定の層厚からはがれ、その結果粒子問題を引き起こす。これらの問題を防止するために、それぞれの表面は時々清浄にされる。

【0003】 表面を清浄にすることは時間がかかり、また高価である。この時間とコストを低減するために、連続した清浄工程の間の時間的間隔を可能な限り長くすることが必要である。特により高温のCVD法の場合、石英ガラスと被覆材料との熱膨張係数差は、相対的に小さな層厚においてさえも層のはがれ落ちを生じさせる。

【0004】 表面を粗くすることによって、より厚いCVD層の保持が可能になることが周知である。通常サンドブラスト法または化学エッチング法が石英ガラス部材を粗くするために利用される。サンドブラスト法によって、CVD層のより強固な保持に貢献する構造が石英ガラス表面上に造られる。しかしサンドブラスト法も、結果としてCVD層のはがれ落ちを招く裂け目を部材表面上に誘発することになる。さらに部材表面全体の同質処理と正確な寸法の遵守は、サンドブラスト法を実施する時に問題が多いことが明らかになっている。

【0005】 代替方法として、石英ガラス部材の表面は化学エッチング溶液によって粗くされる。表面エッチングによって、頻繁に丸い表面構造、例えば丸いまたは楕円形のくぼみが生じる。サンドブラストした表面に比較して、これらの表面構造のCVD層に対する結合力は減少する。

## 【0006】

【従来の技術】 提示した分野による部材が特開平6-332956号公報に開示されている。この特許出願から、石英ガラス表面を粗くするためのエッチング溶液が既知であり、これを応用することによって、石英ガラス部材の表面上に不規則な、隆起したほぼ鋭角縁部の構造的な要素を造ることができる。既知のエッチング溶液で処理される表面の水平突出部に、メサまたは切頭ピラミッド形態の構造的な要素の配列から構成される粒状の微細構造を見ることができる。構造的な要素は、上方レベル、例えば元の部材表面と、例えば最大エッチング深さによって規定される下方レベルとの間に延在する。構造的な要素の平均寸法は5mmから15mmの範囲にある。石英ガラス表面上には微細な裂け目が目に見えないけれども、このように設計された表面は厚いCVD層の強固な結び付きに適切でないことが証明されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、特にCVD層の結合に適切な粗い表面を有する石英ガラス部材を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上述の石英ガラス部材に基づき、表面の平均粗さ高さRaが0.1 $\mu$ mから10 $\mu$ mの範囲にあり、また第1のレベル上の構造的な要素

の突出部の寸法が $30\mu\text{m}$ から $180\mu\text{m}$ の範囲の平均値を有する本発明に従って解決される。

【0009】

【発明の実施の形態】表面の粗さ平均高さ、また特に構造的な要素の平均寸法はCVD層の結合にとって決定的な要素である。最適な結果は、 $0.1\mu\text{m}$ から $10\mu\text{m}$ の範囲の平均粗さ高さRaによって達成することができる。粗さ高さRaの値はDIN4768に従って決定される。

【0010】上述の範囲の表面の粗さ平均高さに加えて、第1のレベル(2)に投影された構造的な要素(1)の突出部の寸法(L)が、 $30\mu\text{m}$ から $180\mu\text{m}$ の範囲の平均値を有することが重要である。構造的な要素の寸法は水平突出部によって決定される。水平突出部から、構造的な要素が互いに直接隣接し、また境界線のみによって分離されることが理解できる。構造的な要素が隆起するにつれ、境界線を容易に認識することができる。本発明では、構造的な要素の寸法は対向する2つの境界線の間の最長の距離を意味する。評価のために、 $10\text{mm}^2$ の部材表面の部分が考慮される。測定された寸法の算術平均が平均寸法とされる。 $5\mu\text{m}$ 未満の寸法の構造的な要素は平均寸法の決定のために考慮されない。

【0011】このような表面微細構造を備えた石英ガラス部材は、CVD層、特により高温の方法によって堆積されたCVD層では優れた結合を示す。この反応は、石英ガラスとCVD層材料との間の良好な応力分布に貢献する表面粗さの特殊形態によって説明することができる。表面の微細構造によって三次元応力分布が得られる。このため構造的な要素は、 $180\mu\text{m}$ を越えない平均寸法を有するほぼ平面の領域要素から小平面を刻む方法で構成する必要がある。この結果、構造的な要素の密度と分布が得られ、またカバーと側面は適切な応力分布を可能にする密度と分布を形成する。この結果は、 $30\mu\text{m}$ 未満の構造的な要素の平均寸法によってはもはや観察することはできない。

【0012】本発明は、例えば石英ガラス部材の円筒状外被のエッチングされていない領域上にエッチングすることによってアーチ状のカバー面を除去した後に、そのカバー面が管または棒のような形状に発達するので、平坦なカバー面がアーチ状のカバー面であり得ることを意味する。エッチングによって構造的な要素を造る場合、上方のレベルはエッチングされていない領域表面によって、またはエッチングによって除去された材料が最も少ない領域表面によって規定することができる。

【0013】表面の粗さ平均高さRaが $1\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ の間にあり、また第1のレベル上の構造的な要素の突出部の寸法が $50\mu\text{m}$ から $100\mu\text{m}$ の範囲の平均値を有することが好適である。

【0014】少なくとも側面の一部が階段状要素の形成

によって構成されるような部材が、特に適していることが証明されている。階段状要素は側面の対を一系列に配列することによって形成され、1つの側面はカバー面に対して平行にまたは小さな角度で延在し、また隣接した側面はカバー面に対して大きな角度で延在する。隣接した側面の間の直角を維持する必要はない。構造的な要素の側面境界領域の階段状形状は、非常に多くの階段状要素を一系列に配列することによって達成される。側面境界面のこのような階段状形状は、三次元の応力分布によって応力低減にさらに貢献する。この効果は、側面のこのような階段状形状と配列が構造的な要素の中に部分的に存在するならば、容易に認識することができる。この点で、1つの側面境界線のすべての階段状要素が同一の幾何学的寸法を備える必要はない。 $0.5\mu\text{m}$ から $5\mu\text{m}$ の範囲の階段状深さを有する階段状要素はCVD層の結合力に関して特に明確な効果を示す。

【0015】石英ガラス部材の実施例は、隣接した構造的な要素の間の第2のレベル上に少なくとも $1\mu\text{m}$ の幅を有するギャップが形成されるような実施例が好ましい。隣接した構造的な要素の隆起領域の間に形成されたこのようなギャップは、CVD層の強固な結合に関して特に良好であることが証明されている。この場合、その幅は隣接したすべての構造的な要素を互いに分離するので、縦断面に沿ったギャップの平均幅を意味する。ギャップの基部領域は平面であるかまたはアーチ状の形状であることが可能である。

【0016】ギャップ内のくぼみの一系列配列は、CVD層の結合に関して好適であることが証明されている。ギャップ内のこのようなくぼみは、例えば本発明に基づき構成される石英ガラス部材の引き続くエッチングによって、フッ化水素酸を含むエッチング溶液によって造ることができる。

【0017】石英ガラス部材の構造的な要素が鋭角縁部または隅部を有するような石英ガラス部材が特に良好であることが証明されている。このような縁部と隅部は、例えば部材とCVD層とを結合するための留め金として役立つアンダカットを有する。

【0018】

【実施例】実施例と図面によって本発明について以下に詳細に説明する。

【0019】図1に本発明の意味における構造的な要素が、隆起領域1として概略的に示されている。隆起領域1は第1の上方レベル2と第2の下方レベル3との間に延在する。断面では、隆起領域1は切頭円錐の形状を有する。隆起領域は上方レベル2と共に走る平坦なカバー面4を有する。カバー面4は側面によって画定され、側面のすべては図1の参照番号5によって示される。側面5は部分的に滑らかな境界領域6として形成されるか、または個別階段状要素7の階段部によって構成される。個別階段状要素7の形状は多様である。隣接した隆起領

域1の側面壁部5は共通の境界を分かち合わず、2つの壁部のすべての間にはレベル基部領域を有するギャップ8がある。ギャップ8は隣接する隆起領域1を分離する。

【0020】隆起領域1の大きさを決定するための寸法は、図1の「L」によって示されている。ギャップの平均幅は寸法「D」から得られる。表面粗さを決定するために、上方レベル2と下方レベル3との間の距離「R」は数カ所で測定され、したがって平均値RaはDIN4768に従って計算される。

【0021】図2の走査型電子顕微鏡写真から、本発明に基づく石英ガラス部材の表面は多数の不規則な隆起領域1によって決定され、これら領域は鋭角隅部と縁部を特徴とし、またギャップ8によって互いに分離される。写真では、隆起領域1は暗い表面として見ることができ、ギャップ8は明るい境界線として見ることができ、実例によって示した本実施例では、隆起領域1の平均寸法は約100μmである。図2に示した表面の中には、値Raは約2μmである。

【0022】図3は、写真の切抜き「A」の拡大写真である。この拡大写真から、本発明に基づく石英ガラス部材の表面微細構造の詳細を見ることができる。これについて以下に詳細に説明する。

【0023】写真では、参照番号1aから1eによって印された切頭ピラミッド形状のはば5つの不規則な隆起領域が示されている。例えば隆起領域1aは、下方傾斜を有する側面壁部5a、5b、5cによって画定される多角形状の明確なカバー面4aを有する。側面壁部5a、5b、5cは階段形状である。階段形状は、印5bの側面壁部内に容易に識別できる。個別階段の深さは側面壁部5dでは一様ではない；平均の深さは約1μmである。個別階段の高さも同様に多様である。

【0024】個別隆起領域1aから1eはギャップ8によって分離される。ギャップ8は約2μmの平均幅「D」を有する。実例によって示した実施例では、ギャップの基部領域は平坦でなく、1μm以下の寸法を有する多数の隣接する小さなくぼみのため不規則な形状である。

【0025】部材表面の説明した微細構造によって、部材表面上に堆積されたCVD層との多数の結合箇所が提供される。一方でこれは、それぞれの隆起領域の高さ「R」によりほぼ決定される上述の平均表面粗さによって達成され、他方で隆起領域の側面の寸法「L」によって達成される。隆起領域のタイトネスと分布は同様に平均表面粗さRaの値に反映されている。

【0026】本発明に基づく石英ガラス部材上には、例えば従来技術に基づく部材上の窒化ケイ素の層の5倍から10倍の厚さの窒化ケイ素の層が、CVD法によって、約600℃の温度で層のはがれ落ちなしに堆積できるであろう。本発明に基づく部材の有効寿命はそれに従

って長くなる。

【0027】以下に、本発明に基づく部材の製造方法について説明する：シリコン半導体プレートを支持するための事前にファイヤーポリッシュした石英ガラスポートは、アルコール溶液の中で洗浄され、その後にフッ化水素酸を含むエッチング溶液内で洗浄される。清浄な同質の表面は同一高さの粗さを造るのに貢献し、また部材の全表面にわたって上述の小粒微細構造に貢献する。

【0028】次の組成のエッチング溶液が用意される：  
23.6重量%のHF（50%HF溶液として計量）

17.4重量%のアンモニウムフッ化物（固体として計量）

35.4重量%の酢酸（100%酢酸として計量；結晶化可能な酢酸）

23.6重量%の水

【0029】エッチング溶液は安定化のために1時間放置される。エッチング溶液の安定化も同一高さの粗さを造るのに貢献し、また部材の全表面にわたる上述の小粒微細構造に貢献する。

【0030】ポートは約15℃に焼戻される。その後、石英ガラスポートはエッチング溶液内に浸漬される。均等なエッチング効果を達成するために、またポート表面上の付着を防止するために、浸漬が可能な限り速く行われる。

【0031】15℃のエッチング溶液温度によって、処理期間は60分である。この後、ポートは10分間5%のフッ化水素酸内で洗浄される。このエッチングと洗浄工程に続き、表面は、図2と図3に示した2μmの平均粗さ高さRaの微細構造を有する。

【0032】ポートとエッチング溶液もまた他の温度で、例えば20℃に調節することができる。エッチング溶液の組成には調整が必要かもしれない。より高い温度と共に、より高い希釈度のエッチング溶液が有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく垂直の石英ガラス部材の表面に垂直に見た概略断面図である

【図2】本発明に基づく部材表面の倍率100倍の走査型電子顕微鏡写真である。

【図3】図2に示した部分の倍率500倍の写真である。

【符号の説明】

1 隆起領域

1aから1e 個別隆起領域

2 第1の上方レベル

3 第2の下方レベル

4 平坦なカバー面

4a 明確なカバー面

5 側面

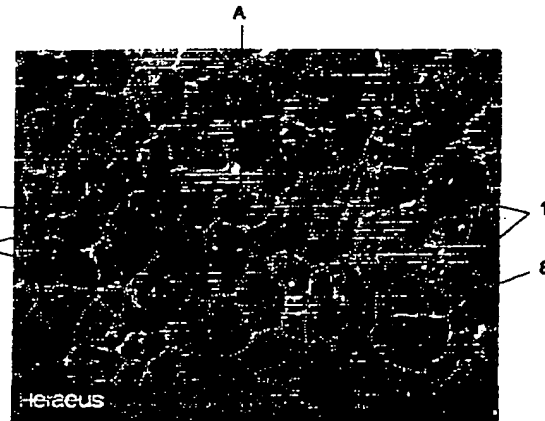
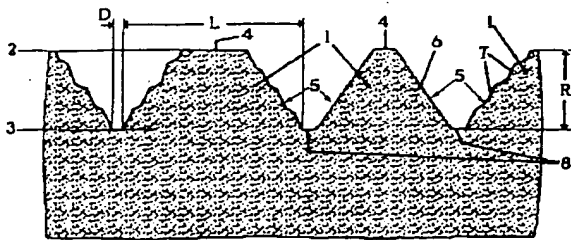
5a、5b、5c、5d 側面壁部

- 6 境界領域  
7 階段状要素  
8 ギャップ

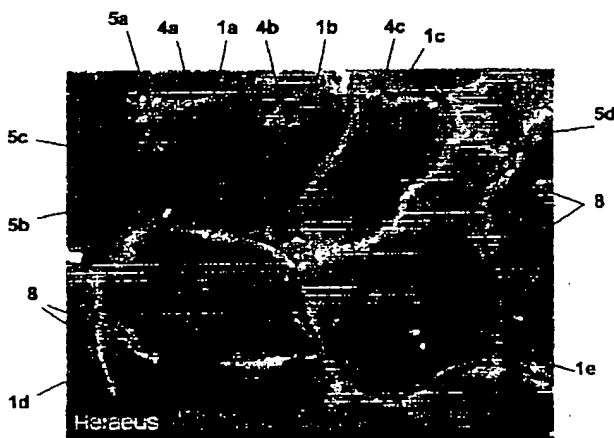
- L 隆起領域の側面寸法  
R 隆起領域の高さ  
Ra 平均表面粗さ高さ

【図1】

【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (71)出願人 592164085  
QUARZSTRASSE, 63450 H  
ANAU, GERMANY  
(72)発明者 ディートマール・ヘルマン  
ドイツ連邦共和国、63589 リンゼンゲリ  
ヒト、バッハヴェーク 2

- (72)発明者 イェルグ・ベッカー  
ドイツ連邦共和国、61194 ニダタル 4、  
ヴァルトシュトラッセ 16  
(72)発明者 ジェラルド・レブラン  
フランス国、38500 クーブルヴィ、モン  
テ・ド・マトレイ

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Have the coarse front face which extends between the 1st upper part level and the 2nd lower part level and which is formed with the irregular eminent structural element. the quartz glass for using it during manufacture of a semiconductor -- it has the almost flat cover side which is a member and a majority of such structural elements run on the 1st level, and this cover side according to the almost flat side which runs between the 1st and 2nd level In a quartz-glass member which is limited by the method of mincing a facet on all the sides the quartz glass characterized by the size (L) of the lobe of the structural element (1) which surface average-of-roughness-height height Ra is in the range of 0.1 to 10 micrometers, and was projected on the 1st level (2) having the average of the range of 30 to 180 micrometers -- a member

[Claim 2] the quartz glass according to claim 1 characterized by for average-of-roughness-height height Ra of the aforementioned front face being between 1 micrometer and 5 micrometers, and the average size of the lobe of the structural element (1) on the 1st level (2) being in the range of 50 micrometers and 100 micrometers -- a member

[Claim 3] the quartz glass according to claim 1 or 2 characterized by being arranged when at least one portion of the aforementioned side (5) forms a stair-like element (7) -- a member

[Claim 4] the quartz glass according to claim 3 characterized by the aforementioned stair-like element (7) giving the stair-like depth of the range of 0.5 to 5 micrometers -- a member

[Claim 5] quartz glass given in any 1 term of the aforementioned claim characterized by forming the gap (8) which has width of face of at least 1 micrometer between the adjoining structural elements (1) -- a member

[Claim 6] the quartz glass according to claim 5 characterized by forming the aforementioned gap (8) of the various impressions arranged in the single tier -- a member

[Claim 7] the above -- quartz glass given in any 1 term of the aforementioned claim characterized by a structural element (1) having a keen corner or a keen edge -- a member

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention has the coarse front face which extends between the 1st upper part level and the 2nd lower part level and which is formed with the irregular eminent structural element. It is related with the quartz-glass member for using it during manufacture of a semiconductor. a majority of such structural elements It has the almost flat cover side run on the 1st level, and this cover side is limited by the method of mincing a facet on all the sides by the almost flat side which runs between the 1st and 2nd level.

[0002] Substrate covering which applied the so-called CVD for semiconductor device manufacture is usually used. In this way, silicon oxide, silicon nitride, or a silicon layer deposits on a silicon wafer. It not only deposits covering material on a substrate, but it deposits it on the wall of a reaction chamber and the equipment arranged into it. These layers peel from a certain fixed thickness, and, as a result, cause a particle problem. In order to prevent these problems, each front face is made sometimes pure.

[0003] Making a front face pure starts and has expensive time. In order to reduce this time and cost, it is required to lengthen the time interval between the continuous pure processes as much as possible. In the case of hotter CVD, the coefficient-of-thermal-expansion difference of quartz glass and covering material produces the fall off of a layer even in small thickness relatively especially.

[0004] By making a front face coarse, maintenance of a thicker CVD layer is [ a bird clapper ] common knowledge possible. Usually, it is used in order that the sandblasting method or a chemical etching method may make a quartz-glass member coarse. By the sandblasting method, the structure of contributing to firmer maintenance of a CVD layer is built on a quartz-glass front face. however, the gash from which the sandblasting method also causes the fall off of a CVD layer as a result -- a member -- it will induce on a front face further -- a member -- when homogeneous processing of the whole front face and observance of an exact size enforce the sandblasting method, it is clear that there are many problems

[0005] as an alternate method -- quartz glass -- the front face of a member is made coarse with a chemical etching solution By surface etching, a round surface structure, for example, the round or impression of an ellipse form, arises frequently. As compared with the front face which carried out sandblasting, the bonding strength to the CVD layer of these surface structures decreases.

[0006]

[Description of the Prior Art] The member by the shown field is indicated by JP,6-332956,A. the etching solution for making a quartz-glass front face coarse being known, and applying this from this patent application, -- quartz glass -- the irregular eminent structural element of an acute-angle marginal part can be mostly built on the front face of a member The granular fine structure constituted from an array of the structural element of a mesa or a truncated pyramid gestalt by the level lobe of the front face processed with a known etching solution can be seen. a structural element -- upper part level, for example, the original member, -- it extends between a front face and the lower part level specified for example, with the maximum etching depth The average size of a structural element is in the range of 5 to 15mm. It is



proved that the front face which the detailed gash could be seen, and twisted to the eye on the quartz-glass front face, however was designed in this way is not suitable for firm connection of a thick CVD layer.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The technical problem of this invention is offering the quartz-glass member which has a suitable coarse front face especially for combination of a CVD layer.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Based on an above-mentioned quartz-glass member, it is solved according to this invention in which surface average-of-roughness-height  $R_a$  is in the range of 0.1 to 10 micrometers, and the size of the lobe of the structural element on the 1st level has the average of the range of 30 to 180 micrometers.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Surface granularity average height and especially the average size of a structural element are elements decisive for combination of a CVD layer. Average-of-roughness-height  $R_a$  of the range of 0.1 to 10 micrometers can attain the optimal result. The value of granularity height  $R_a$  is determined according to DIN4768.

[0010] the granularity average height of the front face of the above-mentioned range -- in addition, it is important that the structural size (L) of the lobe of an element (1) projected on the 1st level (2) has the average of the range of 30 to 180 micrometers. The size of a structural element is determined by the level lobe. He can understand that a structural element adjoins directly mutually and only a boundary line dissociates from a level lobe. A boundary line can be easily recognized as a structural element upheaves. By this invention, the size of a structural element means the longest distance between two boundary lines which counter. an evaluation sake -- the member of 10mm<sup>2</sup> -- a surface portion is taken into consideration. Let the arithmetic mean of the measured size be an average size. A structural element with a size of less than 5 micrometers is not taken into consideration for the determination of an average size.

[0011] The quartz-glass member equipped with such the surface fine structure shows a combination excellent in the CVD layer, especially the CVD layer deposited by the hotter method. The special gestalt of the surface roughness which contributes to the good stress distribution between quartz glass and CVD layer material can explain this reaction. A three-dimensional-stress distribution is obtained by the surface fine structure. For this reason, a structural element needs to consist of plane field elements mostly by the method of mincing a facet for which it has the average size which does not exceed 180 micrometers. Consequently, the density of a structural element and a distribution are obtained and covering and the side form the density and the distribution which make the suitable stress distribution possible. This result is unobservable any longer depending on the average size of a less than 30-micrometer structural element.

[0012] this invention -- for example, quartz glass -- since the covering side develops into a configuration like a pipe or a rod after removing an arch-like covering side by \*\*\*\*\*ing on the field where it does not \*\*\*\*\* in the cylinder-like jacket of a member, a flat covering side means being an arch-like covering side and obtaining. When building a structural element by etching, a field front face with least material removed by the field front face where it does not \*\*\*\*\* , or etching can prescribe upper level.

[0013] It is suitable that surface granularity average height  $R_a$  is from 1 to 5 micrometers, and the size of the lobe of the structural element on the 1st level has the average of the range of 50 to 100 micrometers.

[0014] It is proved that a member from which a part of side is constituted by formation of a stair-like element at least is especially suitable. A stair-like element is formed by arranging the pair of the side to a single tier, one side extends at an parallel or small angle to a covering side, and the side which adjoined extends at a big angle to a covering side. It is not necessary to maintain the right angle between the sides which adjoined. The stair-like configuration of the structural side border area of an element is attained by arranging very many stair-like elements to a single tier. Such a stair-like configuration of a side interface contributes to stress reduction further by the stress distribution of three dimensions. This effect can be easily recognized, if such a stair-like configuration and an array of the side exist partially in a

structural element. At this point, no stair-like elements of one side common wall need to be equipped with the same geometric size. The stair-like element which has the stair-like depth of the range of 0.5 to 5 micrometers shows a clear effect especially about the bonding strength of a CVD layer.

[0015] quartz glass -- the example of a member has a desirable example by which the gap which has width of face of at least 1 micrometer is formed on the 2nd [ between the adjoining structural elements ] level As for such a gap formed between the upheaval fields of the adjoining structural element, the good thing is proved, especially concerning combination with a firm CVD layer. In this case, since the width of face separates all the adjoining structural elements of each other, it means the average width of face of the gap in alignment with the longitudinal section. As for the base field of a gap, it is possible for it to be a flat surface or to be an arch-like configuration.

[0016] It is proved that the single-tier array of the impression in a gap is suitable about combination of a CVD layer. the quartz glass with which such an impression in a gap is constituted based on this invention -- it can build with the etching solution which contains a hydrofluoric acid by etching which a member follows

[0017] quartz glass -- it is proved that especially a quartz-glass member in which the structural element of a member has an acute-angle marginal part or a corner is good Such a marginal part and a corner have the undercut which serves as a clasp for combining a member and a CVD layer.

[0018]

[Example] An example and a drawing explain this invention in detail below.

[0019] The structural element in the meaning of this invention is roughly shown in drawing 1 as an upheaval field 1. The upheaval field 1 extends between the 1st upper part level 2 and the 2nd lower part level 3. In a cross section, the upheaval field 1 has the configuration of a truncated cone. An upheaval field has the flat covering side 4 run with the upper part level 2. The covering side 4 is demarcated according to the side, and all the sides are shown by the reference number 5 of drawing 1 . The side 5 is partially formed as a smooth border area 6, or is constituted by the stairway section of the individual stair-like element 7. The configuration of the individual stair-like element 7 is various. The side wall 5 of the adjoining upheaval field 1 does not share a common boundary, but the gap 8 which has a level base field is between all the two walls. A gap 8 separates the adjoining upheaval field 1.

[0020] The size for determining the size of the upheaval field 1 is shown by "L" of drawing 1 . The average width of face of a gap is obtained from a size "D." In order to determine surface roughness, the distance between the upper part level 2 and the lower part level 3 "R" is measured by several places, therefore Average Ra is calculated according to DIN4768.

[0021] the quartz glass based on this invention from the scanning-electron-microscope photograph of drawing 2 -- the front face of a member is determined by many irregular upheaval fields 1, and these fields are characterized by the acute-angle corner and the marginal part, and it is mutually separated by the gap 8 With a photograph, the upheaval field 1 can be seen as a dark front face, and can see a gap 8 as a bright boundary line. In this example shown according to the example, the average size of the upheaval field 1 is about 100 micrometers. In the front face shown in drawing 2 , a value Ra is about 2 micrometers.

[0022] Drawing 3 is the enlargement of clipping "A" of a photograph. the quartz glass based on this invention from this enlargement -- the detail of the surface fine structure of a member can be seen This is explained in detail below.

[0023] About five irregular upheaval fields of the truncated pyramid configuration inscribed by reference-number 1a to 1e are shown by the photograph. For example, upheaval field 1a has clear covering side 4a of the polygon configuration demarcated by the side walls 5a, 5b, and 5c which have declination. The side walls 5a, 5b, and 5c are stairway configurations. A stair-like configuration is easily discriminable in the side wall of mark 5b. ; which is not uniform at 5d of side walls as for the depth of an individual stairway -- the average depth is about 1 micrometer The height of an individual stairway is various similarly.

[0024] 1e is separated from individual upheaval field 1a by the gap 8. A gap 8 has average width of face "D" of about 2 micrometers. In the example shown according to the example, the base field of a gap is

not flat and it is an irregular configuration because of the small impression where a large number which have the size of 1 micrometer or less adjoin.

[0025] a member -- the fine structure which the front face explained -- a member -- many joint parts with the CVD layer deposited on the front face are offered This is attained by the above-mentioned average surface roughness mostly determined with the height "R" of each upheaval field, and is attained with the size "L" of the side of an upheaval field on the other hand. The tightness of an upheaval field and the distribution are similarly reflected in the value of average surface roughness Ra.

[0026] the quartz glass based on this invention -- a member -- the member for example, based on the conventional technology in a top -- the layer of the silicon nitride of one 10 times [ 5 to ] the thickness the layer of the upper silicon nitride of this can deposit without the fall off of a layer at the temperature of about 600 degrees C by CVD -- I will come out The service life of a member based on this invention becomes long according to it.

[0027] The quartz-glass boat which carried out the fire polish to beforehand for supporting :silicon semiconductor plate which explains the manufacture method of a member based on this invention below is washed in an alcoholic solution, and is washed within the etching solution which contains a hydrofluoric acid after that. A pure homogeneous front face contributes to building the granularity of the same height, and contributes to the above-mentioned granule fine structure over all the front faces of a member.

[0028] :23.6 % of the weight HF for which the etching solution of the following composition is prepared (it measures as an HF solution 50%)

17.4% of the weight of an ammonium fluoride (it measures as a solid-state)

35.4% of the weight of an acetic acid (measurement; as a 100% acetic acid acetic acid which can be crystallized)

23.6% of the weight of water [0029] An etching solution is left for 1 hour for stabilization. It contributes to stabilization of an etching solution building the granularity of the same height, and contributes to the above-mentioned granule fine structure covering all the front faces of a member.

[0030] A boat is annealed by about 15 degrees C. Then, a quartz-glass boat is immersed in an etching solution. In order to attain the equal etching effect, and in order to prevent the adhesion on a boat front face, being immersed is performed as quickly as possible.

[0031] By the etching solution temperature of 15 degrees C, a processing period is 60 minutes. Then, a boat is washed within 5% of hydrofluoric acid for 10 minutes. A front face has the fine structure of 2-micrometer average-of-roughness-height height Ra shown in drawing 2 and drawing 3 following this etching and a washing process.

[0032] A boat and etching solutions are also other temperature, for example, it can adjust at 20 degrees C. Adjustment may be the need at composition of an etching solution. With higher temperature, the etching solution of higher dilution is effective.

---

[Translation done.]